

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-135471

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

H05B 6/14  
G03G 15/20

(21)Application number : 11-314820

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 05.11.1999

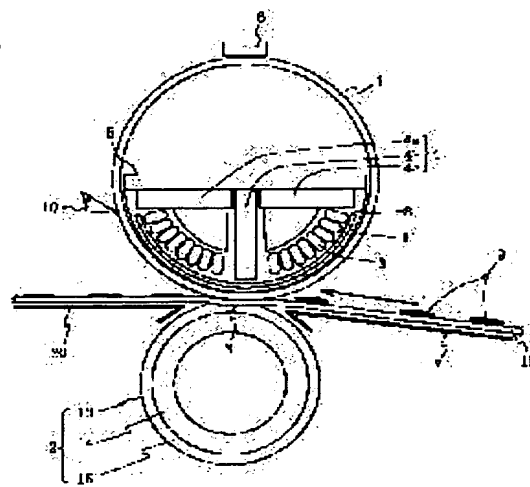
(72)Inventor : WATANABE OSAMU

## (54) HEATING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a heating device which enables to prevent temperature rise within the device and realize down-sizing and low power-consumption while maintaining good heating performance, and to provide an image-forming device equipped with the heating device.

**SOLUTION:** This heating device comprises exciting means 3, a exothermic means 1 which inductively generates heat by the excitation of the exciting means 3 and a supporter 8 of the exciting means 3. An insulation layer 11 is provided on the side of the heating means of the supporter 8.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-135471  
(P2001-135471A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 6/14		H 0 5 B 6/14	2 H 0 3 3
G 0 3 G 15/20	1 0 1	G 0 3 G 15/20	1 0 1 3 K 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-314820

(22)出願日 平成11年11月5日(1999.11.5)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 渡辺 督

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 100086818

弁理士 高梨 幸雄

Fターム(参考) 2H033 BB18 BB28 BE06

3K059 AB00 AB19 AB20 AC10 AC33

AC73 AD03 AD26 AD32 AD35

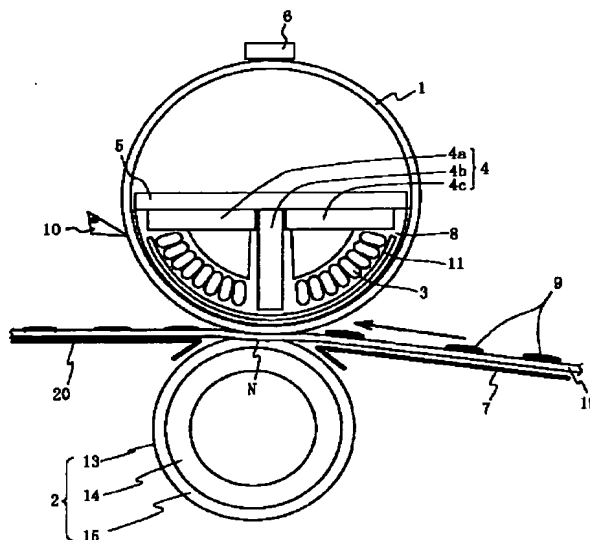
CD52 CD54 CD73

(54)【発明の名称】 加熱装置及び画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 装置内部の温度上昇を防止し、良好な加熱性能を有しながら、コンパクト化、低電力化を図ることが可能な加熱装置及びそれを備えた画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 励磁手段3と、該励磁手段3による励磁により誘導発熱する発熱手段1と、該励磁手段3の保持体8と、を備えた加熱装置において、前記保持体8の発熱体側部分に断熱層11を有すること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 励磁手段と、該励磁手段による励磁により誘導発熱する発熱手段と、該励磁手段の保持体と、を備えた加熱装置において、前記保持体の発熱体側部分に断熱層を有することを特徴とする加熱装置。

【請求項 2】 励磁手段と、該励磁手段による励磁により誘導発熱する発熱手段と、前記励磁手段により発生する磁界を遮断して前記発熱手段に磁束を集中させる磁界遮断部材とを有し、少なくとも前記励磁手段或は磁界遮断部材を保持する保持体と、を備えた加熱装置において、前記保持体の発熱体側部分に断熱層を有することを特徴とする加熱装置。

【請求項 3】 前記保持体が、前記励磁手段と一体成形されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の加熱装置。

【請求項 4】 励磁手段と、該励磁手段による励磁により誘導発熱する発熱手段と、該励磁手段の保持体と、を備えた加熱装置において、前記保持体上の発熱手段と対向する面にあり、発熱手段と接触しない断熱層を有することを特徴とする加熱装置。

【請求項 5】 励磁手段と、該励磁手段による励磁により誘導発熱する発熱手段と、前記励磁手段により発生する磁界を遮断して前記発熱手段による加熱部に向けて磁束を集中させる磁界遮断部材とを有し、前記励磁手段と磁界遮断部材を保持する保持体と、を備えた加熱装置において、前記保持体上の発熱手段と対向する面にあり、発熱手段と接触しない断熱層を有することを特徴とする加熱装置。

【請求項 6】 前記保持体が、前記励磁手段と一体成形されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の加熱装置。

【請求項 7】 前記断熱層が反射面を成していることを特徴とする請求項 4、5 又は 6 に記載の加熱装置。

【請求項 8】 未定着画像を担持した記録材を加熱して該画像を該記録材に定着させることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の加熱装置。

【請求項 9】 記録材上に画像を形成する像形成手段と、該記録材上の画像を加熱する像加熱手段とを有する画像形成装置において、像加熱手段として請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の加熱装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 記録材上に未定着画像を形成する像形成手段と、該未定着画像を加熱して該記録材上に定着させる定着手段とを有する画像形成装置において、該定着手段として請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の加熱装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真式の複写機、プリンタおよびファクシミリなどの画像形成装置に用いられる加熱装置及び画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真式の複写機などには、記録媒体である記録紙ないし転写材などのシート上に転写されたトナー像をシートに定着させる加熱装置が設けられている。この加熱装置は、例えば、シート上のトナーを熱溶融させる加熱ローラとも称される定着ローラと、当該定着ローラに圧接してシートを挟持する加圧ローラとを有している。定着ローラは中空状に形成され、この定着ローラの中心軸上には、発熱体が保持手段により保持されている。該発熱体は、例えば、ハロゲンランプなどの管状発熱ヒータより構成され、所定の電圧が印加されることにより発熱するものである。

【0003】このハロゲンランプは定着ローラの中心軸に位置しているため、ハロゲンランプから発せられた熱は定着ローラ内壁に均一に輻射され、定着ローラの外壁の温度分布は円周方向において均一となる。定着ローラの外壁は、その温度が定着に適した温度（例えば、150～200℃）になるまで加熱される。この状態で定着ローラと加圧ローラは圧接しながら互いに逆方向へ回転し、トナーが付着したシートを挟持する。定着ローラと加圧ローラとの圧接部（以下、ニップ部ともいう）において、シート上のトナーは定着ローラの熱により溶解し、両ローラから作用する圧力によりシートに定着される。

【0004】しかし、ハロゲンランプなどから構成される発熱体を備えた上記加熱装置においては、ハロゲンランプからの輻射熱を利用して定着ローラを加熱するため、電源を投入した後、定着ローラの温度が定着に適した所定温度に達するまでの時間（以下、「ウォームアップタイム」という）に、比較的長時間を要していた。その間、使用者は複写機を使用することができず、長時間の待機を強いられるという問題があった。その一方、ウォームアップタイムの短縮を図ってユーザの操作性を向上すべく多量の電力を定着ローラに印加したのでは、加熱装置における消費電力が増大し、省エネルギー化に反するという問題が生じていた。

【0005】このため、複写機などの商品の価値を高めるためには、加熱装置の省エネルギー化（低消費電力化）と、ユーザの操作性向上（クイックプリント）との両立を図ることが一層注目され重視されてきている。

【0006】かかる要請に応える装置として、特開昭59-33787号公報に示されるように、加熱源として高周波誘導を利用した誘導加熱方式の加熱装置が提案されている。この誘導加熱装置は、金属導体からなる中空の定着ローラの内部にコイルが同心状に配置されてお

り、このコイルに高周波電流を流して生じた高周波磁界を、磁界遮断部材である磁性体コアを用いて加熱部に向けて集中させることで、定着ローラに誘導渦電流を発生させ、定着ローラ自体の表皮抵抗によって定着ローラそのものをジュール発熱させるようになっている。この誘導加熱方式の加熱装置によれば、電気-熱変換効率がきわめて向上するため、ウォームアップタイムの短縮化が可能となる。

【0007】このような誘導加熱方式の加熱装置にあっては、励磁コイルに発生させ、磁性体コアにより収束させた磁束で、定着ローラ内面に設けた導電層に、渦電流を発生させジュール熱により発熱させるため、励磁コイル及び磁性体コアと定着ローラの導電層の間隔をなるべく安定して配置しなければならないが、コイル線の自重・剛性により、常に同じ位置に安定していることが難しかった。このため本出願人は磁性体コアを保持するホルダーを、励磁コイルとともに非磁性体で一体成形にて構成することを提案している。

【0008】ところで、このような誘導加熱方式の加熱装置にあっては、定着ローラの内面への熱放射のために、コイル周辺の温度上昇が大きく、そのためコイルの電気抵抗の上昇が発生し、必要電力が増加してしまうという問題があった。また、樹脂からなるコイルの被覆が熱により溶融し、コイルの絶縁性が損なわれてしまうという問題があった。さらに、磁性体コアのキュリー温度以上の昇温により、発熱が停止してしまうという問題があった。

【0009】そこで、例えば特開昭54-39645号公報に開示されているように、励磁コイル及び磁性体コアの温度上昇を抑えるために、定着ローラ等の内部への送風手段などの冷却機構を設けるという提案がなされている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の誘導加熱方式の加熱装置に冷却機構を設置する場合には、その設置空間が必要となり装置が大型化してしまうばかりか、コストアップにつながるなどの問題が生じていた。また、励磁コイル、磁性体コアばかりでなく定着ローラの内面までも送風により冷却するため、定着能力を損なってしまうという問題点があった。

【0011】また、励磁コイルと非磁性体との一体成形にて構成されたホルダーで磁性体コアを保持する場合、定着ローラとホルダー外面との距離が近く、定着ローラの熱放射の影響を受けやすく、励磁コイル及び磁性体コアの昇温が発生する。

【0012】本発明は、このような従来技術の問題点を鑑みてなされたものであり、装置内部の温度上昇を防止し、良好な加熱性能を有しながら、コンパクト化、低電力化を図ることが可能な加熱装置及びそれを備えた画像形成装置の提供を目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の加熱装置及び画像形成装置は、以下の構成を特徴とするものである。

【0014】〔1〕：励磁手段と、該励磁手段による励磁により誘導発熱する発熱手段と、該励磁手段の保持体と、を備えた加熱装置において、前記保持体の発熱体側部分に断熱層を有することを特徴とする加熱装置。

10 【0015】〔2〕：励磁手段と、該励磁手段による励磁により誘導発熱する発熱手段と、前記励磁手段により発生する磁界を遮断して前記発熱手段に磁束を集中させる磁界遮断部材とを有し、少なくとも前記励磁手段或は磁界遮断部材を保持する保持体と、を備えた加熱装置において、前記保持体の発熱体側部分に断熱層を有することを特徴とする加熱装置。

【0016】〔3〕：前記保持体が、前記励磁手段と一体成形されていることを特徴とする〔1〕又は〔2〕に記載の加熱装置。

20 【0017】〔4〕：励磁手段と、該励磁手段による励磁により誘導発熱する発熱手段と、該励磁手段の保持体と、を備えた加熱装置において、前記保持体上の発熱手段と対向する面にあり、発熱手段と接触しない断熱層を有することを特徴とする加熱装置。

【0018】〔5〕：励磁手段と、該励磁手段による励磁により誘導発熱する発熱手段と、前記励磁手段により発生する磁界を遮断して前記発熱手段による加熱部に向けて磁束を集中させる磁界遮断部材とを有し、前記励磁手段と磁界遮断部材を保持する保持体と、を備えた加熱装置において、前記保持体上の発熱手段と対向する面にあり、発熱手段と接触しない断熱層を有することを特徴とする加熱装置。

【0019】〔6〕：前記保持体が、前記励磁手段と一体成形されていることを特徴とする〔4〕又は〔5〕に記載の加熱装置。

【0020】〔7〕：前記断熱層が、反射面であることを特徴とする〔4〕、〔5〕又は〔6〕に記載の加熱装置。

【0021】〔8〕：未定着画像を担持した記録材を加熱して該画像を該記録材に定着させることを特徴とする〔1〕乃至〔7〕の何れか1項に記載の加熱装置

40 【9】：記録材上に画像を形成する像形成手段と、該記録材上の画像を加熱する像加熱手段とを有する画像形成装置において、像加熱手段として〔1〕乃至〔7〕の何れか1項に記載の加熱装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

50 【0022】〔10〕：記録材上に未定着画像を形成する像形成手段と、該未定着画像を加熱して該記録材上に定着させる定着手段とを有する画像形成装置において、該定着手段として〔1〕乃至〔7〕の何れか1項に記載の加熱装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【0023】〈作 用〉上記〔1〕～〔10〕の構成によれば、発熱手段で発生した熱が断熱層によって遮られるため、励磁手段や磁界遮断部材の昇温が防止される。

【0024】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態を図1～図4に基づいて説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る誘導加熱装置（定着装置）を概略で示す断面図である。

【0025】図中、1は、発熱手段としての定着ローラであり、外形40〔mm〕、厚さ0.7〔mm〕の鉄製の芯金シリンダ等よりなる。該定着ローラ1の表面には、離型性を高めるため例えばPTFE10～50μmや、PFA10～50μmの層を設けてもよい。

【0026】2は、加圧ローラであり、中空芯金14と、その外周面に形成される表面離型性13、耐熱ゴム層である弾性層15とからなる。この加圧ローラ2の両端には軸受部が形成され、図示しない定着ユニットフレームに回転自在に取り付けられている。

【0027】定着ローラ1と加圧ローラ2は回転自在に保持され、加圧ローラ2がバネなどを用いた図示しない機構によって定着ローラ1の表面に圧接しており、定着ローラ1が回転駆動されると圧接部（ニップ部）Nでの摩擦力で該加圧ローラ2が従動回転する様に配置してある。該加圧ローラ2と定着ローラ1は約30〔kg重〕で荷重されており、その場合圧接部Nの幅（ニップ幅）は約6〔mm〕になる。しかし都合によっては荷重を変え、この他のニップ幅で構成してもよい。

【0028】そして、3は励磁手段としての励磁コイル、4は該励磁コイル3により発生する磁界を遮断して前記定着ローラ1の加熱部（ニップ部N）に向けて磁束を集中させる磁界遮断部材としての磁性体コアである。

【0029】図2はこの定着ニップ部内での加熱原理の説明図である。

【0030】励磁回路16によって励磁コイル3に印加される電流で発生する磁束は、高透磁率の磁性体コア4に導かれて定着ニップ部N内で定着ローラ1の芯金に磁束23と渦電流24を発生させる。この渦電流24と定着ローラ1の固有抵抗によってジュール熱が発生する。

【0031】6は温度センサー（サーミスタ）であり、定着ローラ1の表面に当接するように配置されている。該温度センサー6の検出信号をもとに励磁コイル3への電力供給を増減させることで、定着ローラ1の表面温度が所定の一定温度になる様自動制御される。

【0032】搬送ガイド7は、未定着のトナー画像9を担持しながら搬送される転写材19を定着ローラ1と加圧ローラ2との圧接部（ニップ部）へ案内する位置に配置される。分離爪10は、定着ローラ1の表面に当接または近接して配置される。

【0033】このような構成よりなる本形態の定着装置では、例えば後述の像形成手段において像形成が開始さ

れた際に、定着ローラ1の回転駆動及び加熱が開始され、該定着ローラ1が、所定の速度で安定して回転すると共に、所定の定着温度に温度調節された状態で、未定着トナー像8を担持した転写材19がニップ部Nに導入されて、該ニップ部Nの圧接圧と、定着ローラ1からの熱により該トナー像8を転写材19に定着（加熱処理）させる。そして該転写材19を定着ローラ1の回転によって搬送し、ニップ部Nを通過後、定着ローラから分離した転写材19を排紙ガイド20に沿わせて装置外へ排出して処理を終了する。

【0034】次に励磁コイル3と一体成形された保持体（励磁コイルユニット）8について図3～図5を用いて詳しく説明する。

【0035】励磁コイル3は高周波コンバータ等の励磁回路16に接続され100～2000kWの高周波電力が供給されるため、細い線を数本リッツにしたものを用いており、そのリッツ線を図3のように巻いた状態で樹脂による保持体と一体成形されてコイルユニット8が構成されている。該樹脂の種類としては、PPS、PBT、PET、LCP（液晶ポリマー）等の非磁性の樹脂材を用いている。またコイルユニット8は磁性体コア4のホルダーも兼用しており、該コア4の各部4a、4b、4cが各々85、86、87の位置に設置される。

（図4、図5）磁性体コア4にはフェライトのような高透磁率かつ低損失のものを用いる。パーマロイのような合金の場合は、コア内の渦電流損失が高周波で大きくなるため積層構造にしてもよい。磁性体コア4は磁気回路の効率を上げるためと磁気遮断のために用いている。コイルユニット8はステータ5に取り付けられ、加熱装置に対して固定される。

【0036】本実施形態では、コイルユニット8の定着ローラ内面に対向する側には薄さ500μmの空気層（断熱層）11を設けている。この空気層11がある場合とない場合とで、190℃に定着ローラ1を保ち105g/m<sup>2</sup>紙を1000枚通紙した場合のコア4とコイル3の昇温の様子を以下に示す。

【0037】

【表1】

コイル及びコアの昇温

	コイルの温度〔℃〕	コアの温度〔℃〕
空気層なし	250	220
空気層あり	220	205

【0038】上記表に表わされているように、空気層11が定着ローラ1からコイルユニット8内部に伝わる熱を遮断し、コイル3の温度で約30℃、コア4の温度で約15℃の昇温が防止できる。

【0039】したがって、ファンなどを設けた場合のように大型化せずに励磁コイル3及びコア4の温度上昇を

防止でき、またステイ5等の部品として必要以上に高温での耐熱性に優れた樹脂等を用いなくてもよいので、装置を小型化できるとともにコスト低減が可能となる。

【0040】さらに、定着ローラ1で発生した熱をニップ方向に効果的に伝達し、励磁コイル3の昇温による抵抗上昇も生じないため、装置の低電力化や迅速な立ち上げも図れる。

【0041】なお、本形態では断熱層として空気層を設けたが、これに限らず保持体よりも熱伝導率の低い部材や、多孔質の部材、窒素等の気体、真空の層などで断熱層を構成しても良い。

【0042】また、定着ローラ1に代えて導電性の発熱層を有したエンドレスフィルムを用い、加圧ローラの駆動により該フィルムを保持体に沿わせて回転させる所謂テンションレス方式の装置であっても良い。

【0043】(実施の形態2)次に、本発明の実施の形態2を図面に基づいて説明する。図6は、本発明の実施の形態2に係る加熱装置を概略で示す断面図である。なお、図中前記の実施形態と同一のものは同一番号を付して説明は省略する。

【0044】本実施形態ではコイルユニット8の定着ローラ1内面と対向する面に銀メッキを施して赤外輻射を反射する反射面を形成し断熱層12としてある。これにより、ローラ内面からの輻射熱を反射し、コイルユニット8内部に伝わる熱を減少させるため、コイル3及びコア4の昇温が防止できる。

【0045】なお、本形態の断熱層12に加え実施の形態1の断熱層11を設けても良い。

【0046】(実施の形態3)次に、本発明の他の実施形態を図面に基づいて説明する。図7は、本発明の実施の形態3に係る加熱装置を概略で示す断面図である。本形態は、ベルトタイプの加熱装置の例である。

【0047】図中、121は駆動ローラ(定着ローラ)、122はテンションローラであり、該駆動ローラ121とテンションローラ122のあいだにNi電鍍からなる金属ベルト(発熱手段)101が懸架され、該金属ベルト101を挟んで加圧ローラ2が定着ローラ121に対して圧接されてニップ部Nが形成されている。

【0048】該金属ベルト101が駆動ローラ121によって回転駆動され、励磁コイル103から発生した磁界によって加熱されて所定温度に温調された状態で、ニップ部Nに未定着画像9を担持した記録材19が導入され、該金属ベルト101の回転により記録材19を搬送してニップ部Nを通過させることにより、該金属ベルト101からの熱とニップ圧とにより該画像9を記録材19に定着させる。

【0049】本実施形態では、ホルダーユニット108の定着ベルト101と対向する面に銀メッキからなる断熱層112を設けており、励磁コイル103及び磁性体コア104の昇温を防止している。

【0050】〈画像形成装置例〉図8は画像形成装置の一例の概略構成図である。本例の画像形成装置は電子写真プロセス利用のレーザービームプリンターである。

【0051】31は第1の像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体(以下、感光ドラムと記す)であり、矢示の時計方向に所定の周速度(プロセススピード)をもって回転駆動され、その回転過程で一次帯電器32によりマイナスの所定の暗電位V<sub>1</sub>に一樣に帯電処理される。

【0052】33はレーザービームスキャナであり、不図示の画像読取装置・ワードプロセッサ・コンピュータ等のホスト装置から入力される目的の画像情報の時系列電気デジタル画像信号に対応して変調されたレーザービームLを出力し、前記の回転感光ドラム31の一樣帯電処理面を走査露光する。

【0053】このレーザービーム走査露光により、回転感光ドラム31の一樣帯電処理面の露光部分は電位絶対値が小さくなって明電位V<sub>2</sub>となり、回転感光ドラム31面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成されていく。次いでその潜像は現像器34によりマイナスに帯電した粉体トナーで反転現像(感光ドラム面のレーザー露光明電位V<sub>2</sub>部にトナーが付着)されてトナー画像9として顕像化される。

【0054】一方、不図示の給紙トレイ上から給紙された記録材19は、転写バイアスを印加した転写部材としての転写ローラ35と感光ドラム31との圧接部(転写部)mへ感光ドラム31の回転と同期どりされた適切なタイミングをもって給送され、該記録材19の面に感光ドラム31面側のトナー画像9が順次に転写されていく。

【0055】そして、これらの各要素31、32、33、34、35等で構成された像形成手段により未定着トナー画像9が形成された記録材19は、回転感光ドラム31面から分離され、前記実施形態に示した定着装置(像加熱手段)Rに導入されてトナー画像9の定着処理を受け、画像形成物(プリント)として機外へ排紙される。

【0056】なお、記録材分離後の回転感光ドラム31面はクリーニング装置36で転写残りトナー等の感光ドラム面残留物の除去を受けて清浄面化されて繰り返して作像に供される。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、装置内部の温度上昇を防止し、良好な加熱性能を有しながら、コンパクト化、低電力化を図ることが可能な加熱装置及びそれを備えた画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態にかかる加熱装置の概略断面図

【図2】 第1の実施形態にかかる加熱装置の加熱原理を説明する図

【図3】 励磁コイル3の模式図

【図4】 コイルユニット8の概略斜視図

【図5】 コイルユニット8の拡大断面図

【図6】 第2の実施形態にかかる加熱装置の概略断面図

【図7】 第3の実施形態にかかる加熱装置の概略断面図

【図8】 画像形成装置の概略断面図

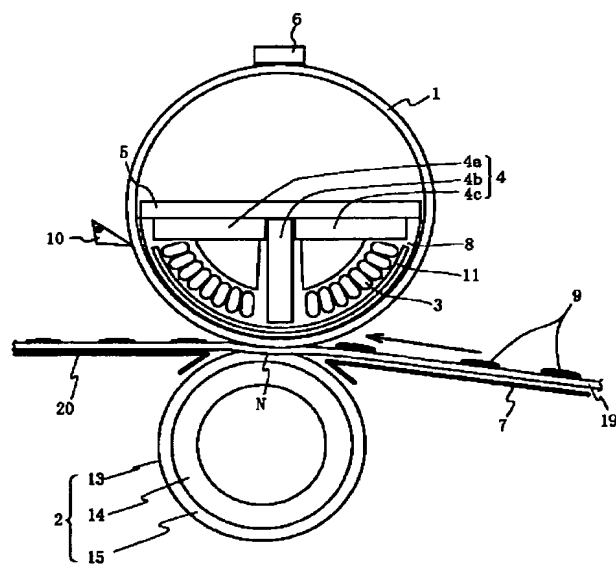
【符号の説明】

- 1 定着ローラ（発熱手段）
- 2 加圧ローラ（加圧部材）
- 3 励磁コイル
- 4 コア（芯材：磁界遮断手段）
- 5 ステータ
- 6 温度センサー（温度検知素子）
- 7 搬送ガイド
- 8 コイルユニット
- 9 トナー画像
- 10 分離爪

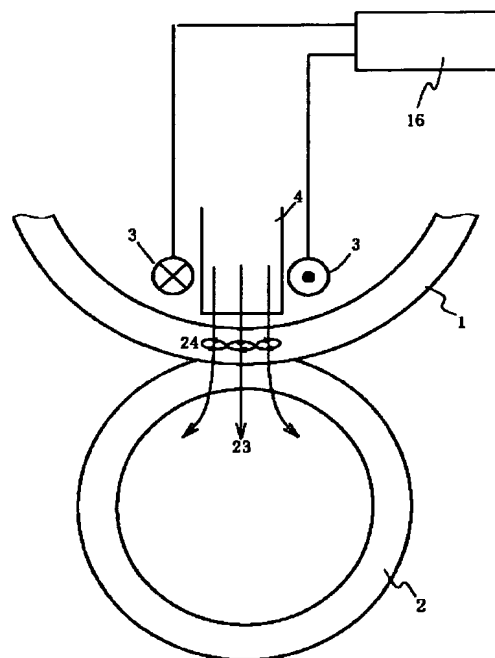
- \* 11 空気層（断熱層）
- 12 断熱層
- 16 励磁回路
- 19 記録材（転写材）
- 20 排紙ガイド
- 31 回転感光ドラム
- 31 感光ドラム
- 32 一次帯電器
- 34 現像器
- 10 35 転写ローラ
- 36 クリーニング装置
- 101 金属ベルト（定着ベルト）
- 103 励磁コイル
- 104 磁性体コア
- 108 ホルダーユニット
- 112 断熱層
- 121 駆動ローラ（定着ローラ）
- 122 テンションローラ
- L レーザービーム
- 20 N ニップ部

\*

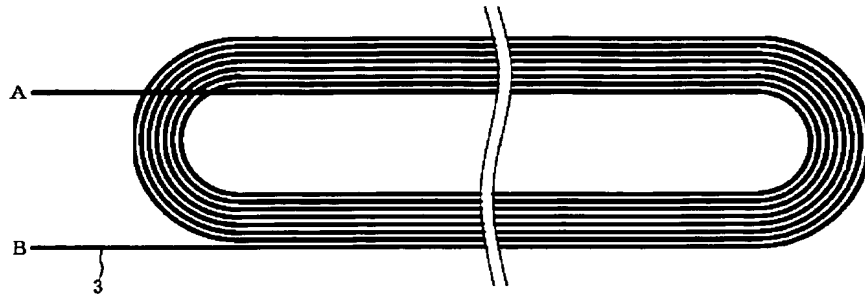
【図1】



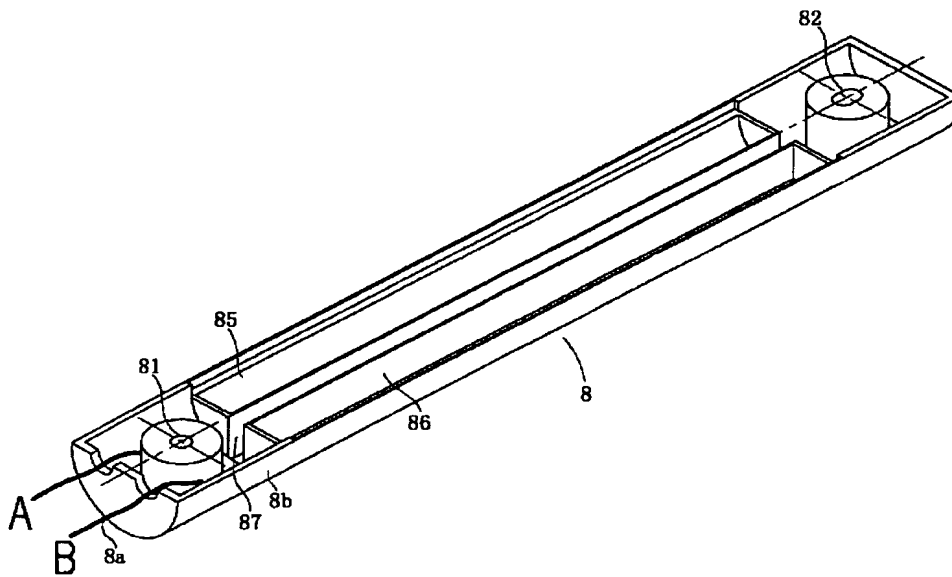
【図2】



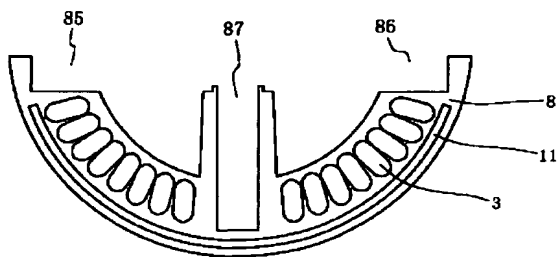
【図3】



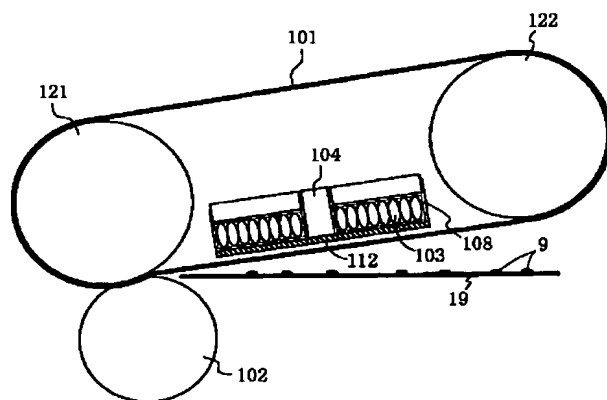
【図4】



【図5】

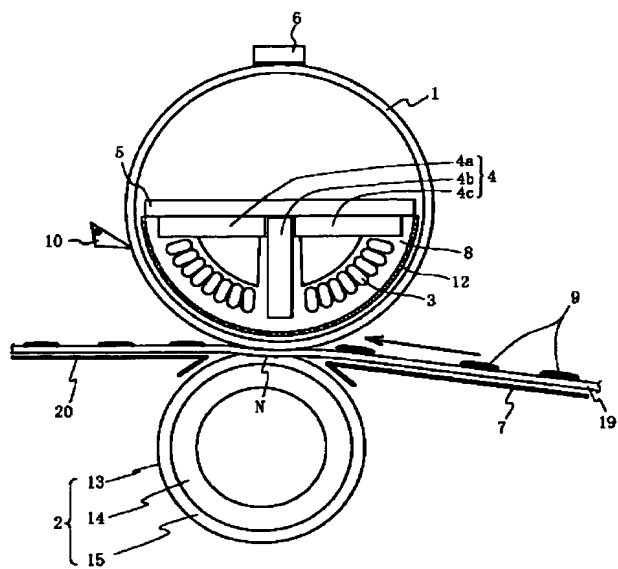


【図7】





【図6】



【図8】

